

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-313350

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 L 29/14
12/28
H 0 4 M 3/00
H 0 4 N 1/32
1/387

H 0 4 L 13/00 3 1 1
H 0 4 M 3/00 B
H 0 4 N 1/32 J
1/387
H 0 4 L 11/20 D

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平9-122624

(22) 出願日 平成9年(1997)5月13日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 東田 真明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 通信システム

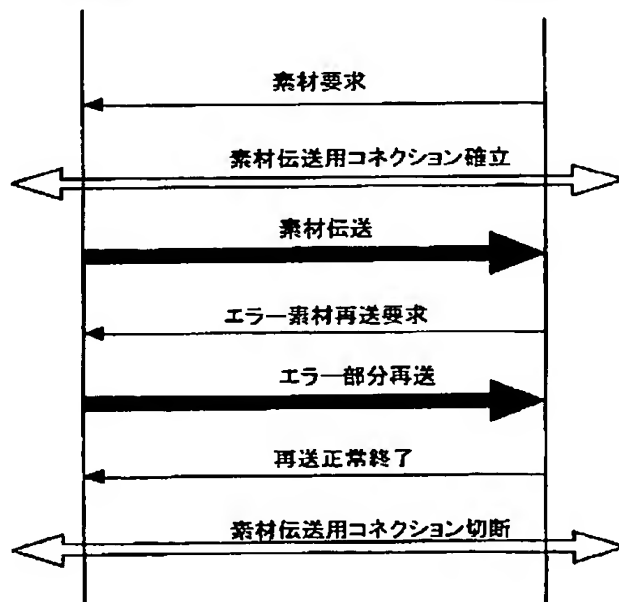
(57) 【要約】

【課題】 通信システムにおいて、再送による網の混雑の度合いを小さくし、リアルタイム性を要するデータを、リアルタイム性を損なわずに継続的に通信可能とすること。

【解決手段】 要求されるデータの伝送過程で、データにエラーが発生しても、その度にエラーのないデータを再度伝送して伝送網を混乱させることを回避し、要求されたすべてのデータの伝送終了後に、エラーが発生したデータについての再送を行うようにする。

(送信装置)
サーバ 1

(受信装置)
クライアント 2



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リアルタイム性を要するデータを送信する送信装置と、前記データを伝送する伝送手段と、前記送信装置から送信されるデータを受信する受信装置とを含む通信システムであって、
前記送信装置は、データを送信する送信処理と、前記受信装置からの再送要求に応じて該当するデータを再送する再送処理とを実行するものであり、
前記受信装置は、前記送信装置から送信されるデータを受信して保存する受信保存処理と、受信したデータについてエラー発生の有無を検出するエラー検出処理と、このエラー検出処理で検出したエラー有のデータについて再度の伝送を要求する再送要求処理とを実行するものであり、
かつ、再送要求処理および再送処理が送信処理の終了後に行われるように管理されている、ことを特徴とする通信システム。

【請求項2】 リアルタイム性を要するデータを送信する送信装置と、前記データを伝送する伝送手段と、前記送信装置から送信されるデータを受信する受信装置とを含む通信システムであって、
前記送信装置は、データを送信する送信処理と、前記受信装置からの再送要求に応じて該当するデータを再送する再送処理とを実行するものであり、
前記受信装置は、前記送信装置から送信されるデータを受信して保存する受信保存処理と、受信したデータについてエラー発生の有無を検出するエラー検出処理と、このエラー検出処理で検出したエラー有のデータについて再度の伝送を要求する再送要求処理とを実行するものであり、
かつ、送信処理に関する通信用の論理コネクションと、再送要求処理および再送処理に関する通信用の論理コネクションとが並列的に確立され、再送要求処理および再送処理が送信処理と並行して行われるように管理されている、ことを特徴とする通信システム。

【請求項3】 リアルタイム性を要するデータを送信する送信装置と、前記データを伝送する伝送手段と、前記送信装置から送信されるデータを受信する受信装置とを含む通信システムであって、
前記送信装置は、データを送信する送信処理と、前記受信装置からの再送要求に応じて該当するデータを再送する再送処理とを実行するものであり、
前記受信装置は、前記送信装置から送信されるデータを受信して保存する受信保存処理と、受信したデータについてエラー発生の有無を検出するエラー検出処理と、このエラー検出処理で検出したエラー有のデータについて再度の伝送を要求する再送要求処理とを実行するものであり、
かつ、送信処理に関する通信用の論理コネクションと、再送要求処理および再送処理に関する通信用の論理コネ

クションとが並列的に確立され、再送要求処理および再送処理が送信処理と並行して行われるように管理されているとともに、

前記再送要求処理および再送処理に関する通信プロトコルの優先度が、前記送信処理に関する通信プロトコルよりも低く設定されている、ことを特徴とする記載の通信システム。

【請求項4】 前記再送要求処理および再送処理に関する通信プロトコルの信頼性が、送信処理に関する通信プロトコルよりも高く設定されている、請求項1ないし3のいずれかに記載の通信システム。

【請求項5】 前記再送要求処理は、前記エラー検出処理で検出したすべてのエラー有のデータのうち、所望のエラー有のデータについてのみ再度の伝送を要求するように管理されている、請求項1ないし3のいずれかに記載の通信システム。

【請求項6】 前記受信装置は、受信したデータについてオペレータの意に応じた編集を行う編集処理を実行するものであり、

前記再送要求処理は、前記エラー検出処理で検出したすべてのエラー有のデータのうち、前記編集処理での編集内容に使用したエラー有のデータについてのみ再送を要求するように管理されている、請求項5に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、送信装置から受信装置へ伝送手段を介してリアルタイム性を要するデータを伝送する通信システムに関する。本発明では、リアルタイム性を要するデータとして、例えば画像（映像）を表すデータ、音声を表すデータ、またこれ以外の補助データなどが挙げられる。

【0002】

【従来の技術】近年、光ファイバ等を利用した通信システムの発達で、コンピュータ等で使用するデジタルデータだけではなく、例えば映像信号や音声信号をデジタル化し、リアルタイムに伝送することが可能となっている。

【0003】リアルタイム伝送については、例えば非同期転送モード（ATM:Asynchronous Transfer Mode）等を用いれば、155メガビット／秒以上の伝送が可能となる。ATMに関しては、「ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector: 国際電気通信連合—電気通信標準化部門)、および、The ATM Forum」などで審議、規格化がされており、関連書物も多数発行されている。

【0004】その他、ATMに限らず、100BASE-T (100メガイーサネット)、ギガビットイーサネット、100VG-AnyLAN、FDD (Fiber Distributed Data Interface)、TPFDDI (twiste

d pair Fiber Distributed Data Interface) 等を使用すれば、100メガビット/秒以上の高速な伝送能力が得られ、リアルタイム伝送が可能となる。

【0005】また、イーサネット (IEEE802.2, IEEE802.3) においても、近年、スイッチングハブの普及で各端末が10メガビット/秒に近い伝送能力が得られ、10メガビット/秒以下のデータであればリアルタイム伝送が可能である。

【0006】さらに、インターネットにおいても、テレビ会議、インターネット電話などのリアルタイム性を必要とする伝送が行われている。

【0007】これらのリアルタイム通信を利用するアプリケーションとして、例えば、放送局やポストプロダクションなどで、ビデオカメラ等で撮ってきた画像データおよび音声データ (以下、素材と呼ぶ) をデジタル化し、一旦ビデオサーバー等の大規模記憶装置のハードディスク等に蓄積保存しておき、一つあるいは複数の編集端末 (クライアント) から共同利用可能としておき、編集する場合にクライアントから必要な部分の素材を呼び出す運用が行われている。

【0008】このような編集作業の実際の作業の流れを説明する。まず、編集者は、編集端末であるクライアントから、サーバに対して編集に必要な素材要求を行い、サーバから素材をクライアント側に転送してクライアントにローカルに備え付けられているHDDに記録する。

【0009】このとき、リアルタイムで素材を伝送することにより、素材内容を確認すると共に、編集点を決め、また編集した結果、使用する部分の素材の時間がどのくらいであるかということのおおよその見当をつける。したがって、時間の見当をつけるためには、素材伝送のリアルタイム性が必須条件である。

【0010】リアルタイム信号を通信する方式として、例えば特開平5-145594号公報がある。これは、データの送信側と受信側を2本の通信路を設定しておき、正常時には双方の通信路でデータパケットを通信し、エラーが発生して再送が必要となった場合には片方の通信路で続くデータパケットを通信し、残り片方の通信路で再送の要求と再送パケットの転送を行うようにしている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の方式では、通信時にエラーがあった場合、リアルタイムのデータパケットの通信を片方の通信路で、再送の要求と再送パケットの転送を残り片方の通信路で行うようにしているので、網全体としては、再送の分、通信量は増え、増えた分で網はさらに混雑するので、さらにエラーが増える確率が高くなり、さらに増えたエラーがまた再送を引き起こし、また網を混雑させる悪循環に陥り、エラーがエラーを呼ぶ結果となり、ついにはリアルタイム伝送の通信路も回線が細くなり通信を待つことに

なり、結果としてリアルタイム通信が不可能となる、という問題が発生していた。

【0012】このような問題点について、図16を用いて説明する。図16は、リアルタイム通信が破綻する場合の概念図である。同図では、リアルタイム性を要するデータの例として、NTSC方式の画像信号を伝送する場合を示している。

【0013】1801は、NTSC方式の画像信号の1フレーム期間を、時間Tで表している。NTSC方式の画像は1秒間に30フレームで構成されるので、1フレーム期間は、33.3mSである。

【0014】1802は、リアルタイム通信が正常な場合、1フレーム単位の画像信号を通信するのに要する時間を示している。F1、F2、F3、F4、およびF5はそれぞれ1フレーム期間の画像信号のデータを示している。T1、T2、T3、T4、およびT5は当該フレームが通信されるのに要する時間を示している。リアルタイム通信を実現するためには、T1、T2、T3、T4、およびT5がTよりも小さくしなければならない。すなわち、1フレーム期間内に、1フレームの画像データの通信が完了しなければならない。

【0015】1803はエラーが多く発生してリアルタイム通信が破綻する場合を示している。1804は縦軸にその時のエラー数を示している。FE1、FE2、FE3、FE4、およびFE5は、それぞれ1フレーム期間の画像信号のデータを示しており、T6、T7、T8、T9、およびT10は、当該フレームが通信されるのに要する時間を示している。1804は、網のエラー数増加の様子を示している。

【0016】まず、通信エラーが起こる場合として例えば、当該の通信以外の他の通信が多くなり、網が混雑して、例えばATMスイッチなどのスイッチング能力を超え、パケットロス (セルロス) 等により、当該画像データの通信に少量のエラーが発生する。エラーが発生するので再送が起こり、FE1の通信期間T6は正常時よりも長くなる。再送が起こるということは、網にとって新たな混雑の要因となり、さらにエラー数は多くなる。したがって、FE2の通信期間T7はT6よりもさらに長くなり、再送数も増加する。このとき、再送数の増加と共にエラー数は1804に示すように指数関数的に増加する。

【0017】このように次々と、再送、網の混雑という循環を繰り返し、FE3の通信期間T8、FE4の通信期間T9、FE5の通信期間T10は長くなっていき、FE4 (T9) 以降、FE5 (T10)・・・は、Tよりも通信時間が長くなり、リアルタイム通信が破綻する。

【0018】上記の問題点は、媒体共有型の通信網ではもちろんのこと、現在主流となりつつある、スイッチングハブあるいはATMスイッチなどを用いた通信でも、

一旦、スイッチにデータが集まり各ポートにデータを振り分けるので、網が混雑すると、スイッチの処理能力（スイッチング能力）を超えリアルタイム通信が不可能となる。

【0019】上記従来の例は、本質的に次のような問題を有している。

【0020】（１）当該通信がリアルタイム通信を行っている間に、当該通信のエラーによる再送を同時に行うため、当該通信自身で網を混雑させる

（２）リアルタイム通信と再送の通信の網における優先度が同じである。

【0021】（３）一般的に、通信の高速性とエラーに対する信頼性は相反するために、リアルタイム性を実現させるために、信頼性を犠牲にして、高速性を優先させたプロトコルを用いるので、網の混雑によりエラーが起こった場合、再送されたデータが再度エラーとなる確率が高く、エラーが図16に示すように指数関数的に増加する。

【0022】（４）例えば、編集作業などでは最終的に使用しないデータもあるが、上記従来の方法では、エラーが起こった全てのデータを再送している。

【0023】したがって、本発明は、通信システムにおいて、再送による網の混雑の度合いを小さくし、リアルタイム性を要するデータを、リアルタイム性を損なわずに継続的に通信可能とすることを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、リアルタイム性を要するデータを送信する送信装置と、前記データを伝送する伝送手段と、前記送信装置から送信されるデータを受信する受信装置とを含む通信システムであって、前記送信装置は、データを送信する送信処理と、前記受信装置からの再送要求に応じて該当するデータを再送する再送処理とを実行するものであり、前記受信装置は、前記送信装置から送信されるデータを受信して保存する受信保存処理と、受信したデータについてエラー発生の有無を検出するエラー検出処理と、このエラー検出処理で検出したエラー有のデータについて再度の伝送を要求する再送要求処理とを実行するものであり、かつ、再送要求処理および再送処理が送信処理の終了後に行われるように管理されている。

【0025】要するに、請求項1の発明では、要求されるデータの伝送過程で、データにエラーが発生しても、その度にエラーのないデータを再度伝送して伝送網を混乱させることを回避し、要求されたすべてのデータの伝送終了後に、エラーが発生したデータについての再送を行うようにしている。

【0026】請求項2の発明は、リアルタイム性を要するデータを送信する送信装置と、前記データを伝送する伝送手段と、前記送信装置から送信されるデータを受信する受信装置とを含む通信システムであって、前記送信

装置は、データを送信する送信処理と、前記受信装置からの再送要求に応じて該当するデータを再送する再送処理とを実行するものであり、前記受信装置は、前記送信装置から送信されるデータを受信して保存する受信保存処理と、受信したデータについてエラー発生の有無を検出するエラー検出処理と、このエラー検出処理で検出したエラー有のデータについて再度の伝送を要求する再送要求処理とを実行するものであり、かつ、送信処理に関する通信用の論理コネクションと、再送要求処理および再送処理に関する通信用の論理コネクションとが並列的に確立され、再送要求処理および再送処理が送信処理と並行して行われるように管理されている。

【0027】要するに、請求項2の発明では、リアルタイム性を要するデータの伝送と、その伝送過程でエラーが発生したデータについての再送とを別々の論理コネクションにより並行して行わせるようにすることにより、リアルタイム性を確保しつつ、迅速な再送を行えるようにしている。

【0028】請求項3の発明は、リアルタイム性を要するデータを送信する送信装置と、前記データを伝送する伝送手段と、前記送信装置から送信されるデータを受信する受信装置とを含む通信システムであって、前記送信装置は、データを送信する送信処理と、前記受信装置からの再送要求に応じて該当するデータを再送する再送処理とを実行するものであり、前記受信装置は、前記送信装置から送信されるデータを受信して保存する受信保存処理と、受信したデータについてエラー発生の有無を検出するエラー検出処理と、このエラー検出処理で検出したエラー有のデータについて再度の伝送を要求する再送要求処理とを実行するものであり、かつ、送信処理に関する通信用の論理コネクションと、再送要求処理および再送処理に関する通信用の論理コネクションとが並列的に確立され、再送要求処理および再送処理が送信処理と並行して行われるように管理されているとともに、前記再送要求処理および再送処理に関する通信プロトコルの優先度が、前記送信処理に関する通信プロトコルよりも低く設定されている。

【0029】要するに、請求項3の発明では、請求項2の発明に加えて、伝送網におけるリアルタイム性を要するデータの伝送の優先度を、再送時の伝送に比べて高くすることにより、伝送網が混雑してもリアルタイム性を確保しやすくしている。

【0030】請求項4の発明は、上記請求項1～3のいずれかの通信システムにおいて、前記再送要求処理および再送処理に関する通信プロトコルの信頼性が、送信処理に関する通信プロトコルよりも高く設定されている。

【0031】要するに、請求項4の発明では、リアルタイム性を要するデータの伝送について高速性を重視し、再送について信頼性を重視するようにしている。

【0032】請求項5の発明は、上記請求項1～3のい

ずれかの通信システムにおいて、前記再送要求処理は、前記エラー検出処理で検出したすべてのエラー有のデータのうち、所望のエラー有のデータについてのみ再度の伝送を要求するように管理されている。

【0033】要するに、請求項5の発明では、再送量を減らせるようにしている。

【0034】請求項6の発明は、上記請求項5の通信システムにおいて、前記受信装置を、受信したデータについてオペレータの意に応じた編集を行う編集処理を実行するものとし、前記再送要求処理を、前記エラー検出処理で検出したすべてのエラー有のデータのうち、前記編集処理での編集内容に使用したエラー有のデータについてのみ再送を要求するように管理するものとしている。

【0035】要するに、請求項6の発明では、請求項5の発明において、再送量を減らすための基準を規定している。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細について、図1ないし図15に示す実施形態に基づいて説明する。すべての図において、同じ参照符号は同じ構成要素を示す。

【0037】本発明におけるリアルタイム性を要するデータは、画像（映像）信号あるいは音声信号等、リアルタイム性を必要とするどのような信号でもよいが、本発明の実施形態では、画像（映像）信号および音声信号をデジタル化したデータ（以下、素材と言う）を例に挙げている。以下の説明において、画像データの伝送（通信）という場合、音声のデータも画像データの中に重畳されて伝送されているものとする。

【0038】また、画像信号の解像度に関係する水平方向および垂直方向のサンプル数や、画像信号に圧縮処理を施すか、あるいはどのような圧縮処理を施すか、あるいは非圧縮信号とするかなど、伝送する画像の画質にかかわらず本発明は有効である。すなわち、通信するリアルタイム信号のビットレートにかかわらず本発明は有効である。

【0039】特に、本発明の実施形態では、DVC規格のVTRに用いられているサンプリング方式および圧縮方式のNTSC画像信号を例に挙げる。DVCは、「Digital Video Cassette」の頭字語である。この規格はHDデジタルVCR協議会で合意された規格であり、例えば、雑誌「ナショナルテクニカルレポート」、第41巻、第2号、1995年4月号、第152～159頁に記載されている。

【0040】DVC規格の方式では、データの伝送レートは、画像、音声、タイムコードおよび付加情報を合わせて、28.8メガビット/秒(Mbps)である。すなわち、1フレーム期間あたりのデータ伝送量は、120キロバイト/フレーム(kBpf)である。

【0041】また、本発明の実施形態では、伝送手段と

して、リアルタイム性を要するデータを伝送する伝送容量があればどのようなものでもよいが、ATM(Asynchronous Transfer Mode、非同期転送モード)を例に挙げる。ATMの規格には、伝送レートとして25メガビット/秒、155メガビット/秒、622メガビット/秒など、数種類あるが、本発明の実施形態では、155メガビット/秒を例に挙げる。

【0042】ATMの規格については、「ITU-T、Q.2931(以下、Q.2931)、また、The ATM Forum、ATM User-Network Interface Specification Version 3.0(以下、UNI3.0)、The ATM Forum、ATM User-Network Interface Specification Version 3.1(以下、UNI3.1)、The ATM Forum、ATM User-Network Interface Specification Version 4.0(以下、UNI4.0)」などで規格化されている。

【0043】リアルタイム通信を利用するアプリケーションとしては、例えば、放送局やポストプロダクションなどで、ビデオカメラ等で撮ってきた画像データおよび音声データ（以下、素材と呼ぶ）をデジタル化し、一旦、ビデオサーバー等の大規模記憶装置に蓄積保存しておき、一つあるいは複数の編集端末から共同利用可能としておき、編集する場合に編集端末から必要な部分のデータを読み出す形態が挙げられる。このような編集作業では、編集者は、素材の伝送中に素材の内容をモニタで確認しながら、編集の結果使用するカット（部分）の時間の長さを確認して、編集の結果、最終的にカットをつないでできた素材がどのくらいの長さになるか見当をつける。ところで、素材の伝送中にエラーがあると、モニタの表示画像が多少乱れるものの、素材の内容確認としては可能である。しかし、時間の長さを確認する上では素材がリアルタイムで伝送されていなければならないと言える。このことに着目して、素材の伝送中にエラーが発生したときの、再送の形態を実施形態1～4で工夫している。

【0044】以上の前提を踏まえ、本発明の実施形態において、伝送する画像データの形態について、図2ないし図4を用いて説明する。

【0045】図2は、本発明の実施形態で通信する素材を示す模式図、図3は、図2の素材をATMのAALタイプ5の共通部コンバージェンス・サブレイヤプロトコルデータユニット(CPCS-PDU)のデータ形式に分割する形態を示す図、図4は、図3のCPCS-PDUのデータ形式の詳細を示す図である。

【0046】つまり、DVC規格の連続する素材は、図2においてFL0、FL1、FL2、FL3・・・と示すように、1フレーム期間毎に分けられており、各期間(FL0、FL1、FL2、FL3・・・)には、それぞれ、素材D0、D1、D2、D3・・・と、その先頭に付加されるタイムコードT0、T1、T2、T3・・・が含まれている。なお、前述の各素材D0、D1、

D2, D3・・・は、DVC規格(NTSC信号)であるので、1フレーム期間あたりのデータ伝送量が、タイムコードT0, T1, T2, T3・・・を含め、120キロバイト/フレームとなる。また、タイムコードT0, T1, T2, T3・・・は、例えばAA時BB分CC秒DDフレーム(以下AA:BB:CC:DDと記す)の画像であるという情報を含んだデジタルデータである。このタイムコードT0, T1, T2, T3・・・の付加位置は、素材D0, D1, D2, D3・・・の先頭とする必要はなく、どこでもよい。

【0047】そして、前述の各期間(FL0, FL1, FL2, FL3・・・)ごとの画像データD0, D1, D2, D3・・・は、ATMのAALタイプ5の共通部コンバージェンス・サブレイヤプロトコルデータユニット(Common Part Convergence Sublayer-Protocol Data Unit:CPCS-PDU)のデータ形式で伝送する必要があるので、図3の7001, 7002, ... 7003に示すように、10個のCPCS-PDUに割り当てられて伝送される。この10個のCPCS-PDU(7001, 7002・・・7003)は、それぞれ、図4に示すように、ユーザー情報8001と、付加情報8002と、エラー検出情報8003とを含む。ユーザー情報8001は、タイムコードT0, T1, T2, T3・・・を含む素材D0, D1, D2, D3・・・で構成される。付加情報8002は、CPCS-PDUのデータ長がATMセルのユーザー情報長の48バイトの倍数になるように調整するバイト(0-47バイト)、CPCSユーザー間表示(1バイト)、共通部識別子(1バイト)、CPCSプロトコルデータユニット長(2バイト)で構成される。エラー検出情報8003は、CPCS-PDU全体の誤り検出を行うための巡回符号検査方式(Cyclic Redundancy Check Code: CRC)の情報であり、4バイトとされる。

【0048】次に、図1を用いて本発明の通信システムの構成を説明する。図1において、1は送信装置としてのサーバ、2は受信装置としてのクライアント、3は伝送手段としてのATM交換機(ATM-SW)、4はDVC規格のVTRなどのデータ入力装置、5はモニタである。なお、図示例では、クライアント2を一台だけとしているが、通常、複数台備えられる。また、データ入力装置4は、画像あるいは音声などのリアルタイム性を有するデータを取り込み可能な装置であれば、特にDVC規格のVTRに限るものではない。

【0049】サーバ1は、メモリ10に記憶されたプログラムをCPU11で実行することにより動作するもので、PCIバス12と、CPU11あるいはメモリ10とPCIバス12との間での種々なデータのやり取りを制御するインターフェース(I/F)13と、データ入力装置4から入力されるDVC規格の画像データの圧縮処理を行いPCIバス12に送るDVCエンコーダ14と、DVCエンコーダ14から出力される画像データな

どが記録される補助記憶装置15と、補助記憶装置15とPCIバス12との間での種々なデータのやり取りを制御するSCSIのインターフェース(SCSI-I/F)16と、ATMネットワークインターフェースカード(ATM-NIC)17とを備えている。

【0050】クライアント2は、メモリ20に記憶されたプログラムをCPU21で実行することにより動作するもので、PCIバス22と、CPU21あるいはメモリ20とPCIバス22との間での種々なデータのやり取りを制御するインターフェース(I/F)23と、PCIバス22から受ける圧縮処理されたDVC規格の画像データを伸張処理してモニタ5に出力するDVCデコーダ24と、画像信号が記録される補助記憶装置25と、補助記憶装置25とPCIバス22との間での種々なデータのやり取りを制御するSCSIのインターフェース(SCSI-I/F)26と、ATMネットワークインターフェースカード(ATM-NIC)27とを備えている。

【0051】なお、上記サーバ1およびクライアント2の補助記憶装置15, 25は、画像あるいは音声などのリアルタイム性を有するデータを記録、再生できるものであればよく、例えばハードディスクドライブ(HDD)の他、MO、半導体メモリなどでもよい。

【0052】次に、図1の通信システムにおける基本的な動作を説明する。

【0053】サーバ1において、送信するデータの取り込みは、例えば放送局などで取材したVTRカセットテープに記録されている素材をデータ入力装置4から入力し、DVCエンコーダ14で画像圧縮し、PCIバス12、SCSI-I/F16を介して、補助記憶装置15に記録させる。このようにして、補助記憶装置15には多数の素材が記録され、クライアント2からの要求に応じて素材を送信する。クライアント2は、サーバ1から必要な素材を取り出して、例えば素材の編集作業を行う。

【0054】サーバ1は、クライアント2からの要求に応じて、補助記憶装置15から該当する素材をフレーム単位でPCIバス12を介して、メモリ10に転送する。次にメモリ10からPCIバス12を介してATM-NIC17に転送し、ATM網へ送信する。

【0055】送信された素材はATM-SW3を介して、クライアント2のATM-NIC27で受信される。受信された素材はPCIバス22を介してメモリ20に一旦転送される。この素材を補助記憶装置25に記録する場合は、メモリ20からPCIバス22を介して、補助記憶装置25に記録される。また、素材の内容を確認するためにモニタ5に表示する場合は、メモリ20からDVCデコーダ24に転送され、圧縮されたDVC規格の素材は伸張された後に、モニタ5に出力される。

【0056】以上のフレーム単位の動作を連続的に繰り返すことにより、サーバ1の補助記憶装置15からクライアント2の補助記憶装置25へ素材がリアルタイム転送されるとともに、この転送されている素材の内容をモニタ5で確認することができる。

【0057】以下において、本発明の特徴部分を示す実施形態1～4について説明する。実施形態1～4の説明においては、サーバ1の補助記憶装置15にデータ入力装置4から入力される素材が既に記録されているものとする。また、サーバ1およびクライアント2は、コマンド関係の送受信が相互に可能なように、常に回線が疎通しているものとする。この際の送受信のプロトコルはどのようなものでも適応可能であるが、本発明の実施形態1ではTCP/IPを用いる。

【0058】(実施の形態1) 図5ないし図8は本発明の実施形態1にかかり、請求項1に対応している。図5は、信号シーケンスを示す図、図6は、サーバの動作を示すフローチャート、図7は、クライアントの動作を示すフローチャート、図8はATMのシグナリングの基本信号シーケンスを示す図である。

【0059】サーバ1とクライアント2との間のリアルタイム通信においては、伝送されてきた素材にエラーが発生していても、その内容を例えばモニタ5上に表示した場合、画像が少し乱れるものの、内容は確認可能である。但し、クライアント2において受信した素材を編集する作業を行う場合には、正常な素材が必要になる。このようなことに着目して、実施形態1では、簡単に言えば、サーバ1側からクライアント2側への素材伝送の途中で素材にエラーが発生したときでも、クライアント2側でエラーが発生した素材を再送対象として記憶させるだけにとどめ、本来の素材伝送を継続して行わせるようにし、この素材伝送が全て終了した後に、前記記憶した再送対象となる素材を再度伝送させるようにしている。

【0060】以下、実施形態1での素材伝送処理および再送処理について図5ないし図7を用いて説明する。

【0061】まず、クライアント2側からサーバ1側へ送信要求を発行する(図6のS20)。これにより、サーバ1側とクライアント2側でデータ伝送用の論理コネクションを確立する(図6のS21、図7のS41)。ここでは、ATM交換機3を用いているので、「UNI3.0、UNI3.1、UNI4.0」などの規格により、論理コネクションが確立される。この論理コネクションが確立された後、サーバ1からクライアント2に素材が伝送される(図6のS22)。この素材伝送は、素材を1フレーム単位で送ることを繰り返すことにより行われる。

【0062】このようにしてサーバ1から1フレーム単位で素材が連続的に送信されてくるので、クライアント2側では、1フレーム単位で連続して素材を受信し、順次、補助記憶装置25へ書き込む(図7のS42)。なお、ATM通信では各レイヤごとに例えばコンバージェ

ンスサブレイヤではCPCS-PDU単位で送受信を行うが、サーバ1およびクライアント2は、共に、メモリ10、20に1フレーム分の素材を格納し、アプリケーションレベルでは、1フレーム単位で処理を行う。このとき、受信した素材にエラーが検出されたり、あるいはATM網でセルロスが発生するなどして、受信した素材量が規定量に満たない場合でも、補助記憶装置25に記録領域を確保し、エラー部分にダミーデータを入れて記憶する。

【0063】このような要求された素材の伝送過程において、クライアント2は、伝送されてきた素材をそれぞれエラーチェックし、エラーが発生していればエラー発生部分の素材を再送対象としてメモリ20に記憶するが、要求された素材伝送がすべて終了するまでは、再送を要求しない。

【0064】こうして要求された素材伝送がすべて終了すると、クライアント2側からサーバ1側へエラーが発生していた素材についての再送を要求する(図7のS44)。再送が要求されると、サーバ1側からクライアント2側へ該当する素材を再送する。この再送は、再送対象の素材が正常に伝送されるまで、繰り返される(図6のS23～S25、図7のS43～S45)。但し、受信した素材にエラーが発生していなければ、前述の再送の処理は行わない。このようにして再送された正常な素材を、補助記憶装置25に前述のようにして確保した記録領域に書き込む。

【0065】こうして要求された素材のすべてをクライアント2側が正常に受信完了すると、素材伝送が終了したことを、クライアント2側からサーバ1側に通知する(図7のS46)。これにより、サーバ1側とクライアント2側で素材伝送用の論理コネクションを切断する(図6のS26、図7のS47)。論理コネクションの切断は、素材伝送用の論理コネクションを確立するときを用いたものと同じ規格のプロトコルで行われる。

【0066】次に、上記動作説明において、素材伝送用の論理コネクションを確立するときに実行されるシグナリング手順について、説明する。なお、素材伝送用の論理コネクションの解放の手順については省略する。

【0067】この素材伝送用の論理コネクションを確立するときに実行されるシグナリング手順については、「Q.2931」で規定されるものとし、図8に示して説明する。ここでのシグナリングの発信者は、サーバ1となり、シグナリングの着信者は、クライアント2となる。なお、図8において、9002はATM交換機3を含む伝送網である。

【0068】すなわち、呼ならびにATMコネクションの設定は、まず、発信者であるサーバ1からのSETUP(呼設定)メッセージの送出により起動される。なお、SETUPメッセージ中の可変長情報要素(Information Element:IE)に網に対する要求品質を入れることにより、通信品質を保証することが可能となる。呼設定

処理中の意味を持つ、CALL PROC（呼設定受付）メッセージの転送を経て、網9002内のSETUPを経て、SETUPメッセージが着信者であるクライアント2に送られる。

【0069】クライアント2はCONN（応答）メッセージにより応答すると、網9002内のCONNを経て、サーバ1にCONNメッセージが返送される。これにより、呼ならびにATMコネクションが設定される。なお、手順の対称性を考慮して、発信者であるサーバ1ならびに着信者であるクライアント2は、共に、CONNメッセージに対応する応答としてCONN ACK（応答確認）メッセージが必ずローカルに返送される。

【0070】次に、上記動作説明でのエラーチェックについて説明する。

【0071】ここでは、図2において素材D2の一部（ハッチング部分）にエラーが発生しているとする。これをさらに詳しくみると、素材D2は、図3に示すように、複数のCPCS-PDUに分割されるため、例えば一つのCPCS-PDUがエラーとなっていると考えられる。

【0072】つまり、順次送られてくるCPCS-PDUのエラーチェックは、エラー検出情報（図4の符号8003参照）を用いたCRC方式で行われる。前述の図2の素材D2の内のCPCS-PDUでエラー発生を検出すると、クライアント2は、エラー発生した素材D2のタイムコードT2を記憶する。そして、クライアント2側では、再送要求時に前記憶したタイムコードT2をサーバ1に通知する。サーバ1側では、再送要求により送信されたタイムコードT2に基づいて、それに該当する素材D2をクライアント2側へ再送する。

【0073】なお、エラーチェックは上述した形態としたが、素材D2にはエラーでない部分も多数含まれるので、例えばエラーとなった素材D2のタイムコードT2と素材D2においてエラーとなったCPCS-PDUが何番目のCPCS-PDUであるかという情報もサーバ1側に送るようにすることも可能である。この場合、再送するデータの転送量を減らすことができる。

【0074】以上説明したように、実施形態1では、素材の伝送過程で、受信した素材にエラーが発生している場合、クライアント2から要求したすべての素材の伝送を終了させた後で、エラー発生した素材について再送させるようにしている。このため、再送対象の素材伝送が、本来の素材伝送を全く妨げることがなくなるので、網の混雑を避けることができ、本来の素材伝送のリアルタイム性が破綻することをなくせる。

【0075】また、クライアント2側で受信した素材の編集作業を行うにあつて、仮にクライアント2側で要求した素材のすべての伝送が終了した後に行うようにすると、再送対象の素材伝送に関しては編集をしている時間中に再送を行うことができるなど、時間的余裕を確保できるので、再送の回線は細い回線とすることができて、

網の混雑をさらに小さくすることが可能となる。

【0076】（実施の形態2）図9ないし図13は本発明の実施形態2にかかり、請求項2，3に対応している。図9は、信号シーケンスを示す図、図10は、サーバの動作を示すフローチャート、図11は、クライアントの動作を示すフローチャート、図12は、サービス品質（QoS）パラメータ情報要素のフォーマットを示す図、図13は、拡張サービス品質（EXQoS）パラメータ情報要素のフォーマットを示す図である。

【0077】実施形態2では、簡単に言えば、素材伝送用の論理コネクションと再送用の論理コネクションとの確立を、マルチスレッド化により行い、時間的に並行して伝送するようにしている。

【0078】実施形態2での素材の伝送処理および再送処理について図9ないし図11を用いて説明する。例えばマルチスレッド化技術を用いて、それぞれの処理を独立かつ並行して行う場合を例に挙げる。

【0079】まず、クライアント側から送信要求を発行する。これにより、サーバ1とクライアント2との間で素材伝送用の論理コネクションを確立する。次に、サーバ1側とクライアント2側との間で再送用の論理コネクションを確立する。これらの論理コネクションは、「UNI3.0、UNI3.1、UNI4.0」などの規格により、コネクションは確立される。

【0080】このコネクションが確立された後、素材伝送用の論理コネクションでは素材が伝送される。この素材の伝送については、上記実施形態1で説明した形態と同様になる。ここで、この素材の伝送過程において、クライアント2側で受信した素材にエラーが発生していることを検出すると、クライアント2は、前述の素材の伝送を継続しつつ、それと並行に、再送用の論理コネクションにより、再送要求をサーバ1側に要求する。この要求により、サーバ1は、再送用の論理コネクションにより、要求に応じた素材をクライアント2側へ再送する。

【0081】このようにして、素材の伝送処理および再送処理が終了すると、クライアント2側からサーバ1側へ、伝送処理および再送処理が終了したことを通知する。これにより、サーバ1側とクライアント2側とで素材伝送用の論理コネクションを切断するとともに、再送用の論理コネクションを切断する。この論理コネクションの切断は、上述のコネクション確立するとき用いたものと同じ規格のプロトコルで行われる。

【0082】なお、素材伝送用のスレッドと再送用のスレッドのタイミング関係に依存して、素材伝送用の論理コネクションの確立と、再送用の論理コネクションの確立との順番が逆転する場合もある。

【0083】上述したサーバ1の動作について、図10のフローチャートを参照しつつ説明する。S60において、クライアント2からの素材の送信要求を待ち、送信要求を受けると、S61で再送用のスレッドを作成し、

マルチスレッド化して、素材伝送用のスレッドと再送用のスレッドを並列的に動作させる。

【0084】つまり、まず、S62でクライアント2との素材伝送用の論理コネクションを確立する。これにより、S63でクライアント2側からの要求に該当する素材を送信する。この送信は、1フレーム分の画像データを単位として、順次連続して送信する。そして、要求された分の素材の送信が終了すると、S64でクライアント2側からの終了通知を待ち、終了通知を受け取ると、S65で素材伝送用の論理コネクションを切断する。この後、S66で再送用スレッドの終了通知を待ち、終了通知を受け取ると終了する。

【0085】一方、上記S61で生成した再送用スレッドは、S67で再送用の論理コネクションの確立を行い、S68でクライアント2からの再送要求を待つ。このS68では再送終了通知を待つ機能も兼ねている。そして、S69では、クライアント2側からの要求通知が、再送要求なのか再送終了通知なのかを判断する。ここで、再送要求であると判断すると、S70で再送要求に該当する素材を再送する。この再送での素材の単位は、1フレーム期間の画像データとされる。この再送が終了すると、再びS68へ戻る。再送すべき素材が複数あると、S68～S70の処理をループする。ところで、上記S69で再送終了通知であると判断すると、S71で再送用の論理コネクションを切断し、この切断が終了すると、再送用のスレッドが、素材伝送用のスレッドに対して、スレッドが終了することを通知してスレッドを終了する。

【0086】上述したクライアント2の動作について、図11のフローチャートを参照しつつ説明する。S80において、サーバ1に素材の送信要求を行った後、S81で再送用のスレッドを作成し、マルチスレッド化して、素材伝送用のスレッドと再送用のスレッドを並列的に動作させる。

【0087】つまり、まず、S82で素材伝送用の論理コネクションを確立する。これにより、S83でサーバ1側から送信されてくる1単位の素材を受信して補助記憶装置25に書き込み、S84で上記S83で受信した素材にエラーやセルロスが発生しているか否かを判断する。ここで、エラーが発生している場合は、上記実施形態1と同様にエラー発生位置（以下、エラーポイントと呼ぶ）を検出して、S85で、エラーが発生するとエラーポイント格納用のバッファ（以下エラーバッファ）にエラーが起こった素材のタイムコードを書き込む。ところで、上記S84でエラーが発生していないと判断した場合には、S86で上記S80で要求した素材の受信がすべて完了したか否かを判断し、完了していない場合は上記S83に戻り、S83～S86をループして要求した素材の受信をすべて受信する。このようにしてすべての素材の受信が完了すると、S87で再送用スレッド側

に終了通知をする。通知の方法としては、上記エラーバッファに、予め受信終了用として決めておいたコード

（以下受信終了コードと呼ぶ）を書き込むことにより行われる。この後、S88でサーバ1側に素材の受信が完了したことを通知し、S89で素材伝送用の論理コネクションを切断し、この切断が終了すると、S90で再送用スレッドの終了通知を待ち、終了通知を受け取ると終了する。

【0088】一方、上記81で生成した再送用スレッドは、S91で再送用の論理コネクションの確立を行い、S92において上述したエラーバッファの内容を読むことにより、エラーポイントの有無を調べる。このとき、上述したエラーバッファをアドレスの小さい順に読むことで行う。S93でエラーポイントの有無を判定する。ある場合にはエラーが発生したと判断し、S94～S97において該当する素材の再送を要求してエラーがなく正常な素材が受信されるまで繰り返すが、ない場合にはエラーが発生していないものと判断し、S98、S99において再送素材の受信が全て終了したことをサーバ1側に通知し、S79で再送用のコネクションを切断し、この切断が終了すると、再送用スレッドの終了したことを、素材伝送用スレッドに通知して、再送用スレッドを終了する。

【0089】上記S94～S97において説明する。つまり、S94では、上記S92でエラーバッファの内容を調べた結果に基づいて、エラーポイントに該当する素材の再送を要求し、S95で再送されてくる素材を受信するとともに、受信した再送素材についてエラーチェックを行う。S96で受信した再送素材についてエラーが無いと判断すれば、S97で上記S83で確保した補助記憶装置25の所要領域に記憶している内容を再送された正常な素材と書き換える。一方、S96でエラーがあると判断した場合は、S92～S97をループし、エラーがなく正常な素材が受信されるまで繰り返す。最終的に、S93でエラーポイントが無いと判断すると、上記S98、S99を経て終了する。

【0090】ところで、上記実施形態2において、網における優先度を次のように設定するのが好ましい。つまり、素材伝送用の論理コネクションはリアルタイム性を必要とするので、網における伝送の優先度を高くすることが必要であり、一方、再送用の論理コネクションは、素材伝送用のコネクションを優先させるためにできるだけ優先度を低く設定するのが好ましい。このようにすれば、要求される素材の伝送の妨げ（網の混雑によるエラー要因）とならない。特に、サーバ1に対しクライアント2が複数ある場合、および一つのサーバ1から複数の素材を同時に転送する場合など、再送用コネクションの優先度を低くすることにより、自身の再送の元になった素材の伝送だけでなく、該素材伝送と関係のない他の素材の伝送にも与える影響が少なくなる。

【0091】具体的に、素材伝送用のコネクションの網における伝送の優先度を高くする方法および再送用コネクションの優先度を素材伝送用のコネクションより低くする方法について、図12および図13を用いて説明する。

【0092】ATMのコネクションの網における優先度の設定は、図8においてサーバ1からのSETUPメッセージに含まれる可変長情報要素中のパラメータで設定される。このパラメータは、図12に示すサービス品質(Quality of Service: QoS)パラメータ情報要素や、図13に示す拡張サービス品質(Extended QoS)パラメータ情報要素とされる。なお、図12は、「UNI3.1/Figure5-40」と同じもので、図13は、「Figure9-1/UNI4.0」と同じものである。

【0093】素材伝送用コネクションには、「QoS Class1」を使用し、再送用コネクションには、「QoS Class0」を使用する。「QoS Class1」は、回線エミュレーションや、コンスタントビットレートビデオ等で使用されるサービスクラスAに最適なQoSクラスであり、遅延や揺らぎに対して最も保証の度合いが高い。一方、「QoS Class0」は、ネットワークはいかなるQoSも保証しない、すなわち網における優先度が低いサービスである。つまり、図12において、「QoS Class Forward」の位置に、「00000001」や「00000000」を入れればよいのである。

【0094】図13において、1401は遅延変動許容値、1402は累積遅延変動許容値、1403は許容セル損失比であり、これらは素材伝送用のコネクションに関して設定するだけで、再送用コネクションに関しては設定しない。遅延変動許容値1401および累積遅延変動許容値1402は、マイクロ秒を単位として2進符号化される。例えば、本発明の実施形態では、素材の伝送単位を、DVC規格の画像データの1フレーム期間とし、それぞれ、約33.3ms間隔で送信されるものとしているので、素材伝送がリアルタイム表示を可能な範囲が1パーセントの揺らぎを調整可能であるとする、333マイクロ秒の遅延変動が調整可能ということになる。したがって、遅延変動許容値1401は、「00000000 00000001 01001101」を最大許容値として、マージンを見てそれ以下の値とすればよい。当然、PLLの調整範囲が小さいものであれば、遅延変動許容値1401をさらに小さい値にすればよい。また、累積遅延変動許容値1402であるが、遅延変動許容値1401と同じ値としておけばよい。さらに、許容セル損失比1403であるが、この値の10進値が「p」であるとする、許容セル損失比は「10^{-p}」となる。データ伝送はセル損失が最小限とならなければならないので、p=15、すなわち許容セル損失比1403には「11111111」を入れればよい。

【0095】なお、上述した実施形態2では、素材伝送

用の論理コネクションと再送用の論理コネクションの確立をマルチスレッド化により行うようにし、要求される素材の伝送と再送とを時間的に並行して行うようにしているが、例えばクライアント2側での編集作業について、素材の伝送終了後に行うようにする場合だと、編集をしている時間中に再送を行えばよいなど、時間的余裕を確保できるので、素材の伝送が終了した後に、再送用の論理コネクションを確立し、エラーとなった素材の再送をまとめて行うようにすることができる。また、上述のように時間的余裕が確保できれば、再送の回線は細い回線とすることができるので、網の混雑をさらに小さくすることが可能となる。その場合、SETUPメッセージ中の可変長情報要素で網に対して要求する帯域予約を素材伝送よりも小さくすればよい。帯域予約の設定のしかたは、「UNI3.0、UNI3.1、UNI4.0」に記載されている。

【0096】また、上述した実施形態2では、ATM通信を行う例にしているが、RSVP(Resource reservation protocol)、RTP(Real-time transport protocol)、IPスイッチなど、網に対する優先度を設定可能なプロトコルを用いる通信に本発明を適用しても、本発明の範囲から除外するものではない。

【0097】(実施形態3) この実施形態3では、上記実施形態1、2で説明したATM通信において、素材伝送については高速性を重視する通信プロトコルを用い、再送については信頼性の高い(エラー率の低い)通信プロトコルを用いるようにしている。この実施形態3は、請求項4に対応している。

【0098】具体的に、素材伝送については、図14に示すUDP/IP通信52あるいはネイティブATM通信51とし、再送については、図14に示すTCP/IP通信53とする。但し、これらは特に限定されるものではなく、素材の伝送容量等によって異なるが、いずれにしても、素材伝送用の通信プロトコルに比べて信頼性の高い通信プロトコルを用いるようにすればよい。このように通信プロトコルを特定すれば、素材伝送に関してリアルタイム通信の高速性を確保しながら、再送に関してエラーレートを低くできて再送による通信量を可及的に減らせるので、網の混雑を回避できてリアルタイム通信を保証できるようになる。

【0099】図14は、ATM通信のプロトコルスタックである。図中、30、31、32はATMの物理レイヤ、33、34、35はATMレイヤ、36、37、38はATMシグナリングプロトコルであり、これらは、UNI3.0、UNI3.1、UNI4.0で規定されている。ATMシグナリングプロトコル36~38は、SSCOP(Service Specific Connection Oriented Protocol)、UNI3.0、UNI3.1、UNI4.0、Q2931/ITU-Tが使用される。

【0100】また、39、40はIPプロトコル、41、42はUDPプロトコル、43、44はTCPプロ

トコル、45、46はリアルタイム通信および再送のためのアプリケーションプログラムである。なお、47、48はデータ通信のためのアプリケーション・インターフェース（API）である。前述のTCPプロトコル43、44は、パケット順番制御、再送制御、フロー制御、輻輳制御（パケットの抜けに対応）する機能を持っており、非常に信頼性の高い通信が可能である。特に、TCPプロトコルは、特にフロー制御において端末間のウィンドウサイズの情報等をやり取りすることにより、エラーに対して強い非常に信頼性の高いプロトコルである。したがってエラー再送の回数が減り、結果的に網を混雑させることが少なく、リアルタイム通信に与える影響が少なくなる。また、再送制御の機能も持っており、再送の単位はTCPセグメント単位で行われるので、上位のアプリケーション単位で再送を行うよりも小さな単位で再送が行われる。すなわち再送されるデータ量が少なく、網を混雑させることが少ない。

【0101】このような図14において、ATMシグナリングの通信の流れを符号50で、ネイティブATM通信の流れを符号51で、UDP/IP通信の流れを符号52で、TCP/IP通信の流れを符号53でそれぞれ示している。なお、ネイティブATM通信51は、アプリケーションプログラム45、46から、API47、48、ATMシグナリングプロトコル36～38、ATMレイヤ33～35にデータを直接マッピングしてデータ転送を行うものである。なお、API47、48として、例えば「Winsock2」などのアプリケーションインターフェースを用いれば、ATMシグナリングの通信50、ネイティブATM通信51、UDP/IP通信52、TCP/IP通信53においてアプリケーションプログラム45、46からの利用が容易になる。

【0102】なお、上記実施形態1、2での素材の伝送や再送に関するATM通信において、ATM通信網に仮想コネクション（論理的な通信路あるいはコネクション）を確立するが、これらのコネクションの確立は、図14に示すATMシグナリングの通信50の流れで行われる。

【0103】（実施形態4）上記実施形態1、2では、クライアント2において受信した素材のうち、エラーが発生した全ての素材を再送させるようにしているが、実施形態4では、エラーが発生した全ての素材を再送させるのではなく、エラーが発生した素材のうち、必要な素材のみを再送させるようにしている。

【0104】図15は本発明の実施形態4にかかり、請求項5、6に対応している。図15は、クライアントの動作を示すフローチャートである。この実施形態4では、上記実施形態1でのクライアント2の動作の一部を変更した形態としている。

【0105】すなわち、S100において、サーバ1に素材の送信要求を行った後、S101でリアルタイム伝

送用の論理コネクションを確立する。これにより、S102でサーバ1側から順次送信されてくる素材を受信して補助記憶装置25に書き込む。なお、素材の伝送過程において、エラーが発生していても、補助記憶装置25での記憶領域を確保するため、エラー発生部分をダミーデータとして書き込むようにする。以上は実施形態1と同様である。

【0106】この後、S103で編集作業が終了するのを待つ。この編集作業は、上述した素材の受信と並行して、本プログラムと別の編集プログラムにより実行するものとする。この編集プログラムは、一般的に、普及しているノンリニア編集ソフトウェア等を使用すればよい。そして、編集作業での編集結果については、放送局などで編集に用いられるEDL（EDIT DECISION LIST）情報等を用いて編集プログラム側から通知するようにできる。

【0107】S103で編集作業の終了通知を受けると、S104およびS105で受信した素材にエラーが発生しているものがあるかを調べるとともに、ある場合に再送が必要か否かを調べる。上記S105で再送が必要であると判断すると、S106でサーバ1側に再送要求および再送対象を送信する。つまり、編集作業の結果、編集に使用する素材の中で、エラーが発生している素材があるかを調べ、ある場合だけ、その該当する素材についてののみ、再送させるようにするのである。例えば、クライアント2がサーバ1に対して伝送要求を、素材のタイムコード「00:00:00:00」～「00:19:59:29」までの計20分間とし、そのうちエラーが発生した素材のタイムコードが、「00:05:30:00」、「00:11:30:00」および「00:15:00:00」の3つであったとする。そして、編集に使用する素材のタイムコードが「00:05:00:00」～「00:05:59:29」までの1分間と、「00:10:00:00」～「00:11:59:29」までの2分間とする。ここで、編集に使用する素材に、エラーが発生している素材が含まれているのは、「00:05:30:00」と「00:11:30:00」との2つであるから、これらの2つの素材について再送要求を行い、編集に使用しない素材（「00:15:00:00」）に関しては再送を行わない。

【0108】上記S106での再送要求により、サーバ1側から再送されてきた素材を受信するとともに、エラーチェックを行い、エラーが発生していなければ補助記憶装置25において書き換えを行う。この後、S105～S107をループし、再送の必要がある部分の再送が全て正常に終了するまで繰り返す。ここで、上記S105で再送が必要ないと判断すると、S108でエラーがなくなったことをサーバ1側に通知し、S109で素材伝送用の論理コネクションを切断し終了する。なお、編集に使用する素材の中にエラーが発生していなければ再送の必要はないので、S105からS108、S109を経て終了することになる。

【0109】以上説明したように、実施形態4では、エラーとなった全ての素材を再送要求するのではなく、エラーとなった素材のうち、編集に使用することが確定した部分のみを再送要求するので、再送量を減らすことができ、再送によって網が混雑するのを可及的に少なくできるようになる。

【0110】ところで、上記実施形態4では、編集として、一般的に言われている画像の編集を例に挙げているが、このような編集の他、リアルタイム通信の一部分だけ抜き出す作業についても、同様となる。

【0111】

【発明の効果】請求項1の発明では、リアルタイム性を要するデータの伝送過程においてエラーが発生したとしても、即座にエラー発生したデータを再送させるようなことをせずに、要求されたすべてのデータの伝送終了後に、前記再送を行わせるようにしているから、再送によって網が混雑することがなくなり、リアルタイム通信を保証できるようになる。しかも、再送についても、網が混雑しにくい状況となるために、エラーレートが少なくなつて、再送によるデータの伝送も比較的迅速に行えるようになる。

【0112】請求項2の発明では、要求されたデータの伝送と、その伝送過程でエラー発生したデータについての再送とを別々の論理コネクションにより並行して行わせるようにしているから、請求項1の効果と同様に、再送によって網を混雑することがなくなつてリアルタイム通信を保証できる上、再送について請求項1よりもさらに迅速化できるようになる。

【0113】請求項3の発明では、請求項2の発明において、要求されたデータ伝送の伝送網における優先度を、再送時の伝送に比べて高くするようにしているから、他の通信などが重なるなどして伝送網が混雑したとしても、リアルタイム伝送に影響を与えることを極力小さくできて、リアルタイム伝送をより確実に保証できるようになる。

【0114】請求項4の発明では、請求項1ないし3の発明において、要求されたデータの伝送について高速性を重視し、再送について信頼性を重視するようにそれぞれの通信プロトコルを規定しているから、請求項1ないし3の発明の効果つまりリアルタイム通信の保証と、再送でのエラーレートの低下とを一層向上できるようになる。

【0115】請求項5の発明では、請求項1ないし3の発明において、要求されたデータの伝送過程で、エラー発生した素材のすべてを再送させずに、必要なもののみを再送させるようにしているから、再送量を減らせるなど無駄を省略できるようになるなど、請求項1ないし3の発明の効果つまりリアルタイム通信の保証と、再送で

のエラーレートの低下とを一層向上できるようになる。

【0116】請求項6の発明では、請求項5の発明において、受信装置側で編集を行うものとし、この編集に使用するデータの中からエラー発生しているデータについてのみ、再送させるように規定しているから、受信装置側で行う編集という作業そのものをも迅速化できるという効果を奏する。

【0117】以上のように、請求項1～6の発明によれば、リアルタイム性を要するデータを、リアルタイム性を損なわずに継続的に通信可能とすることができるので、画像および音声の通信、また画像および音声のネットワークによる放送の実現に貢献できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の通信システムの構成図

【図2】本発明の実施形態1で通信する素材の模式図

【図3】図2の素材をCPCS-PDUのデータ形式に分割する形態を示す図

【図4】図3のCPCS-PDUのデータ形式の詳細を示す図

【図5】実施形態1での信号シーケンスを示す図

【図6】実施形態1でのサーバの動作を示すフローチャート

【図7】実施形態1でのクライアントの動作を示すフローチャート

【図8】ATMのシグナリングの基本信号シーケンスを示す図

【図9】本発明の実施形態2で、信号シーケンスを示す図

【図10】実施形態2でのサーバの動作を示すフローチャート

【図11】実施形態2でのクライアントの動作を示すフローチャート

【図12】サービス品質パラメータ情報要素のフォーマットを示す図

【図13】拡張サービス品質パラメータ情報要素のフォーマットを示す図

【図14】本発明の実施形態3で、ATM通信のプロトコルスタックを示す図

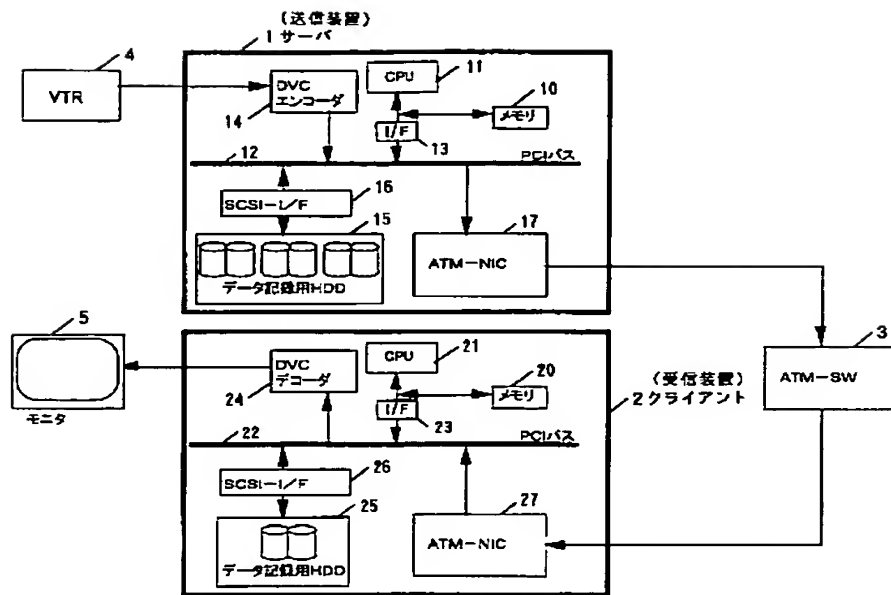
【図15】本発明の実施形態4で、クライアントの動作を示すフローチャート

【図16】従来例において、リアルタイム通信が破綻する状況を示す概念図

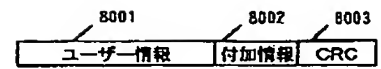
【符号の説明】

- | | |
|---|---------|
| 1 | サーバ |
| 2 | クライアント |
| 3 | ATM交換機 |
| 4 | データ入力装置 |
| 5 | モニタ |

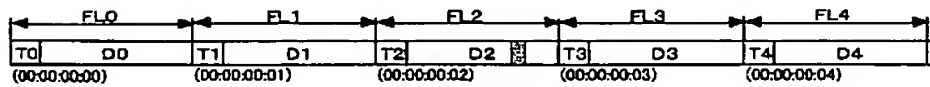
【図1】



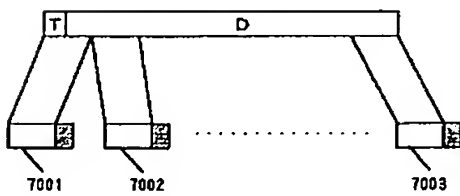
【図4】



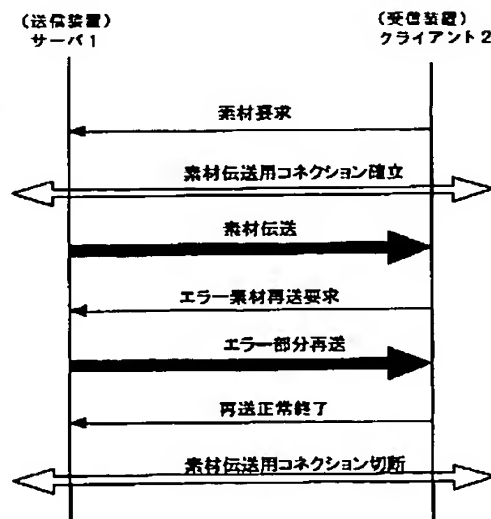
【図2】



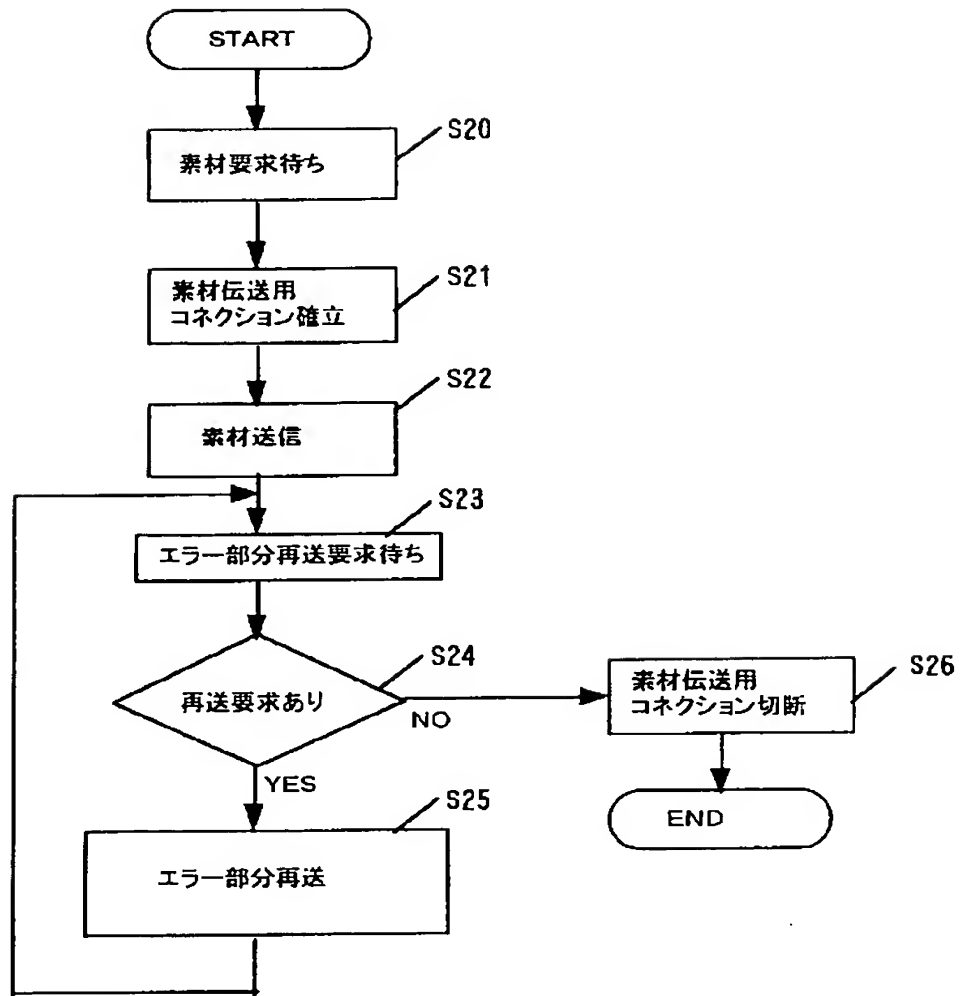
【図3】



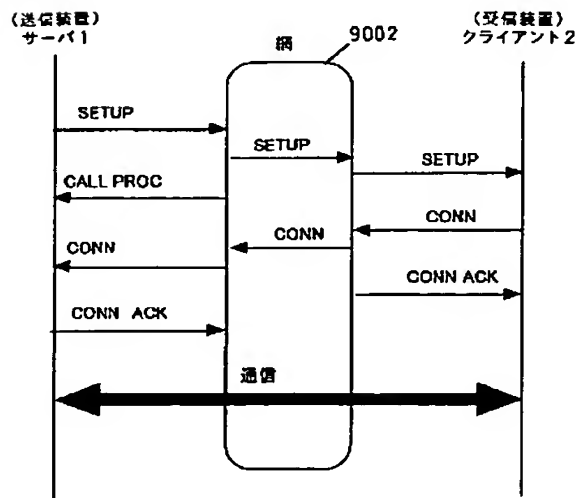
【図5】



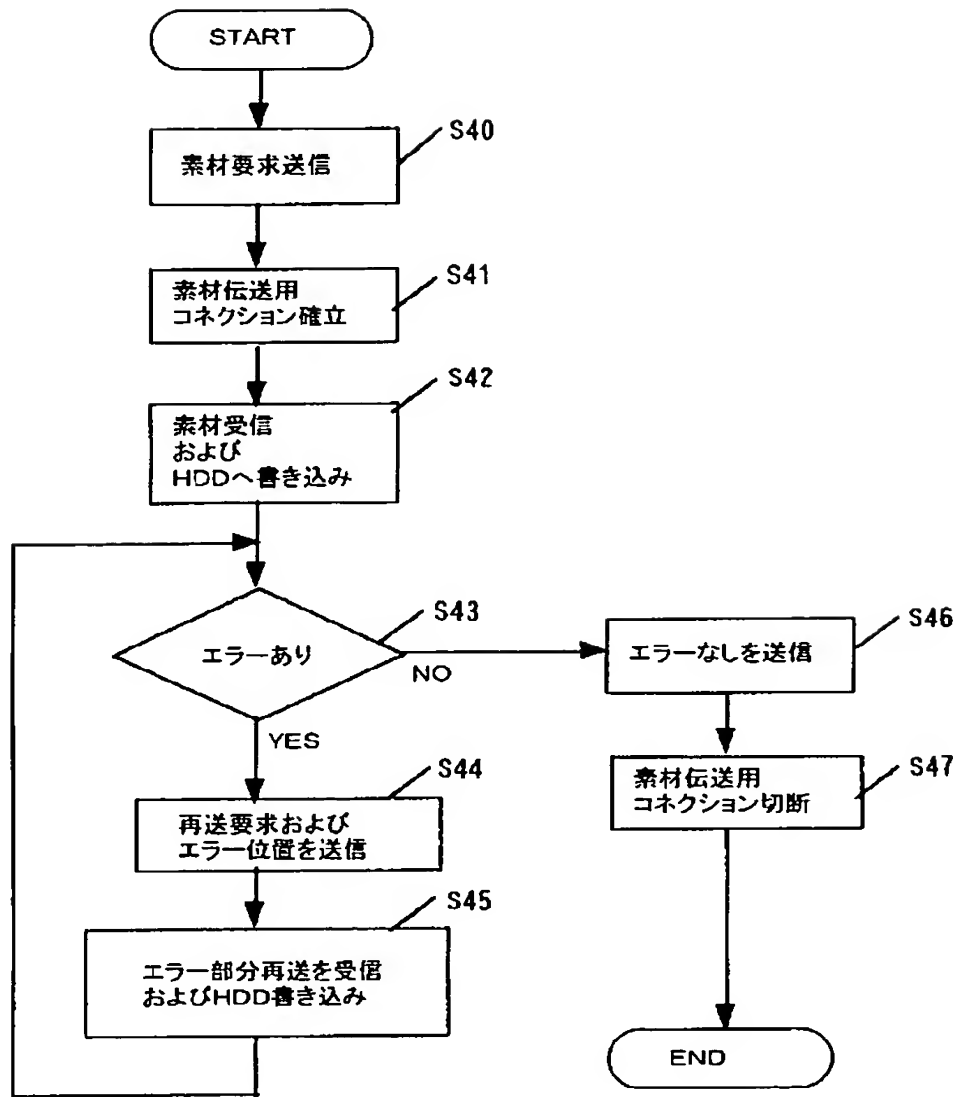
【図6】



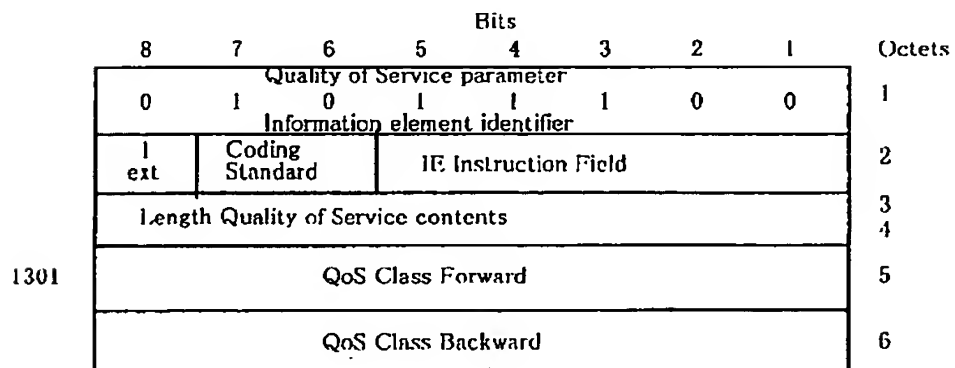
【図8】



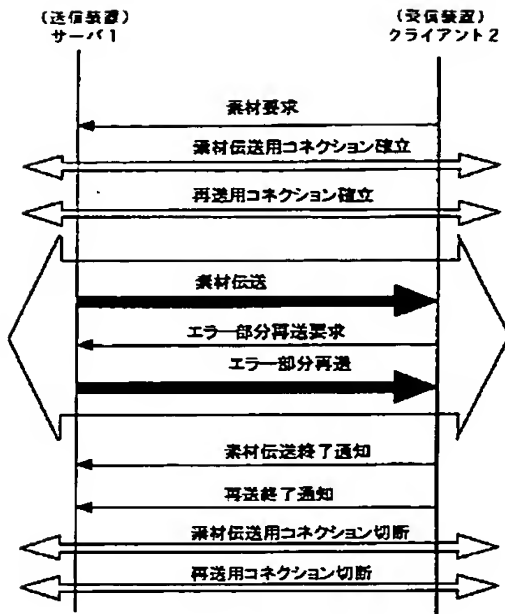
【図7】



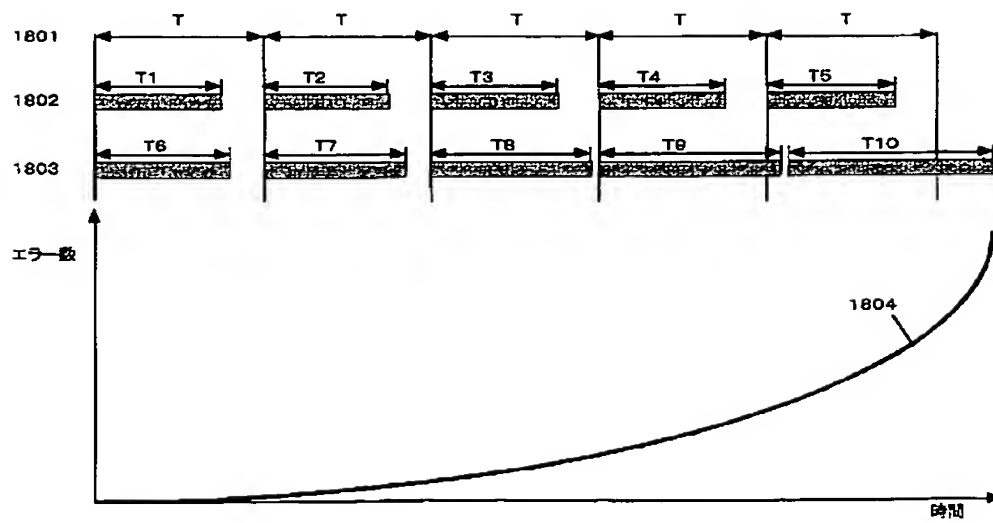
【図12】



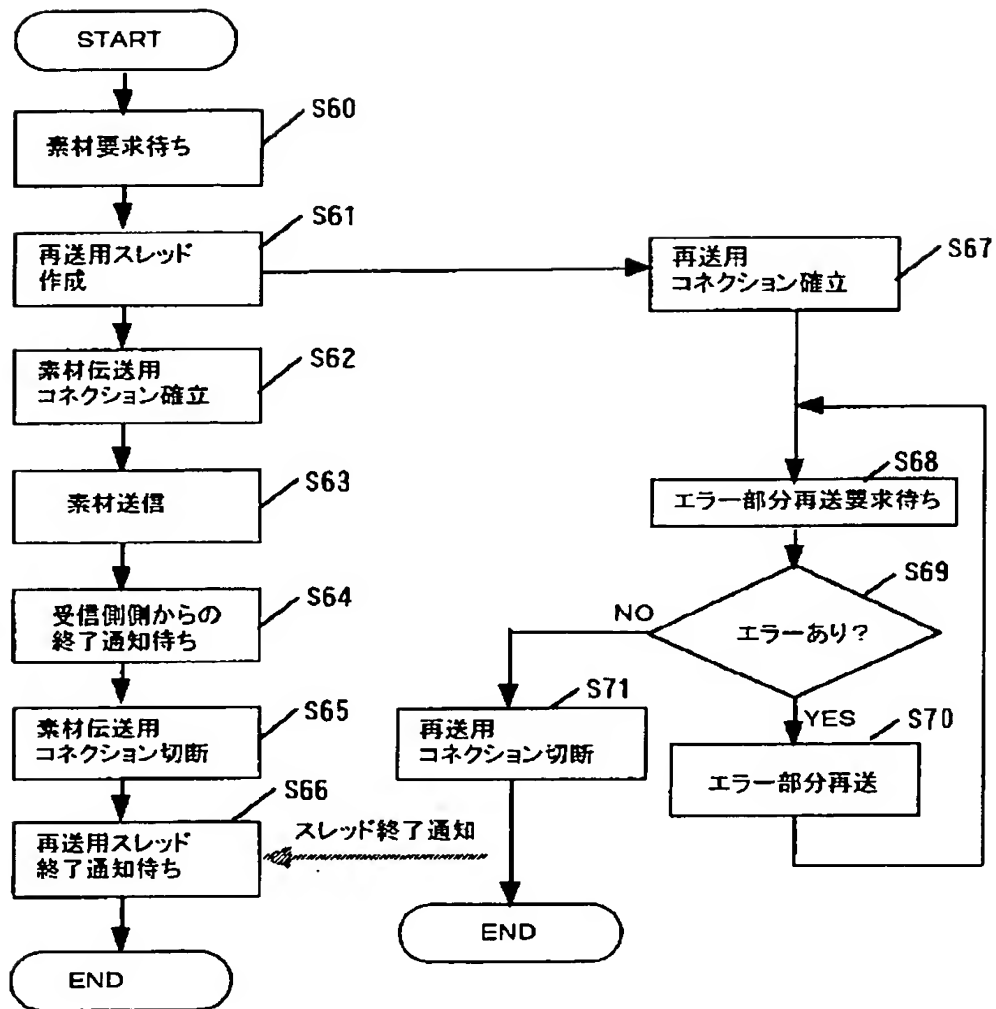
【図9】



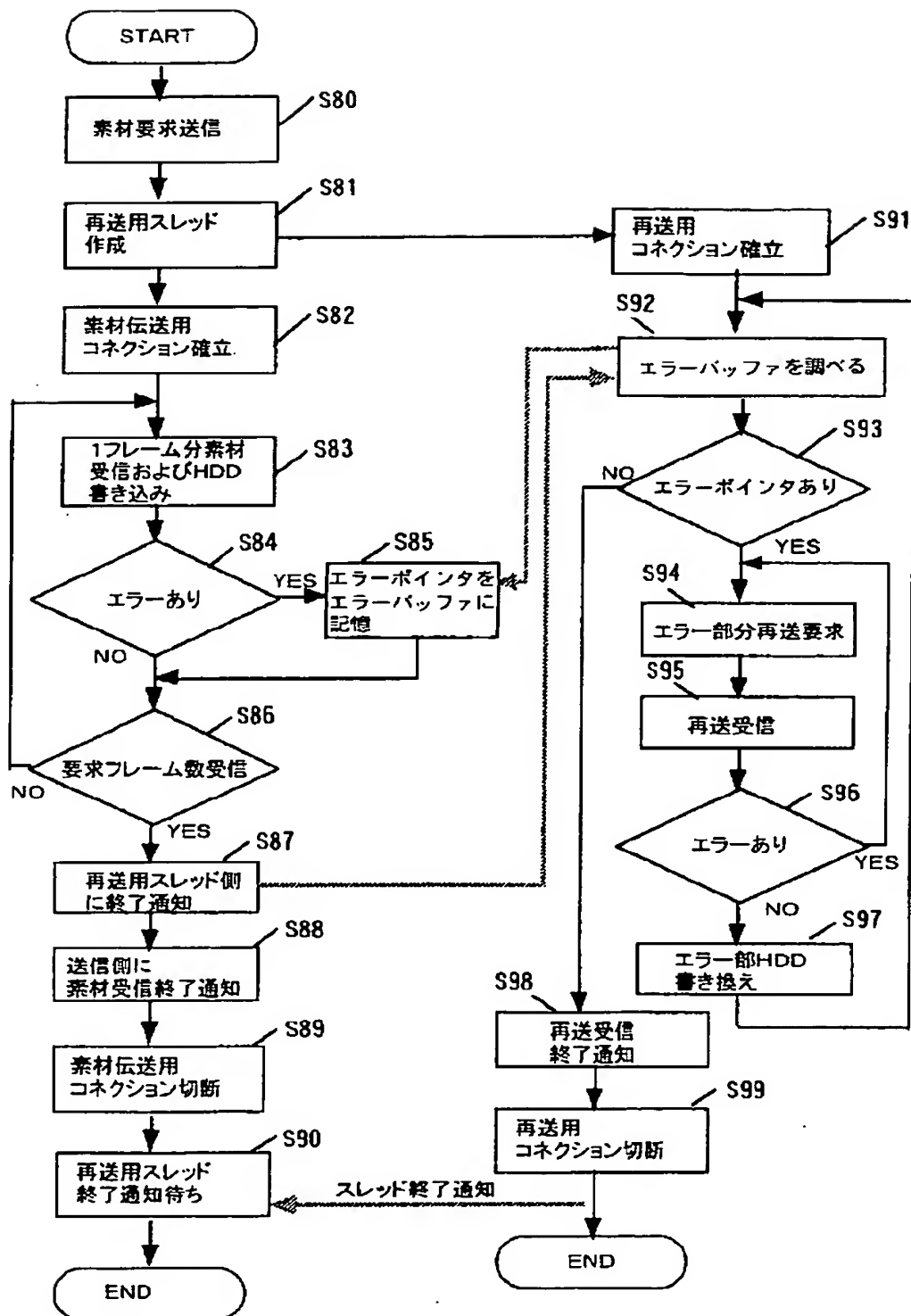
【図16】



【図10】



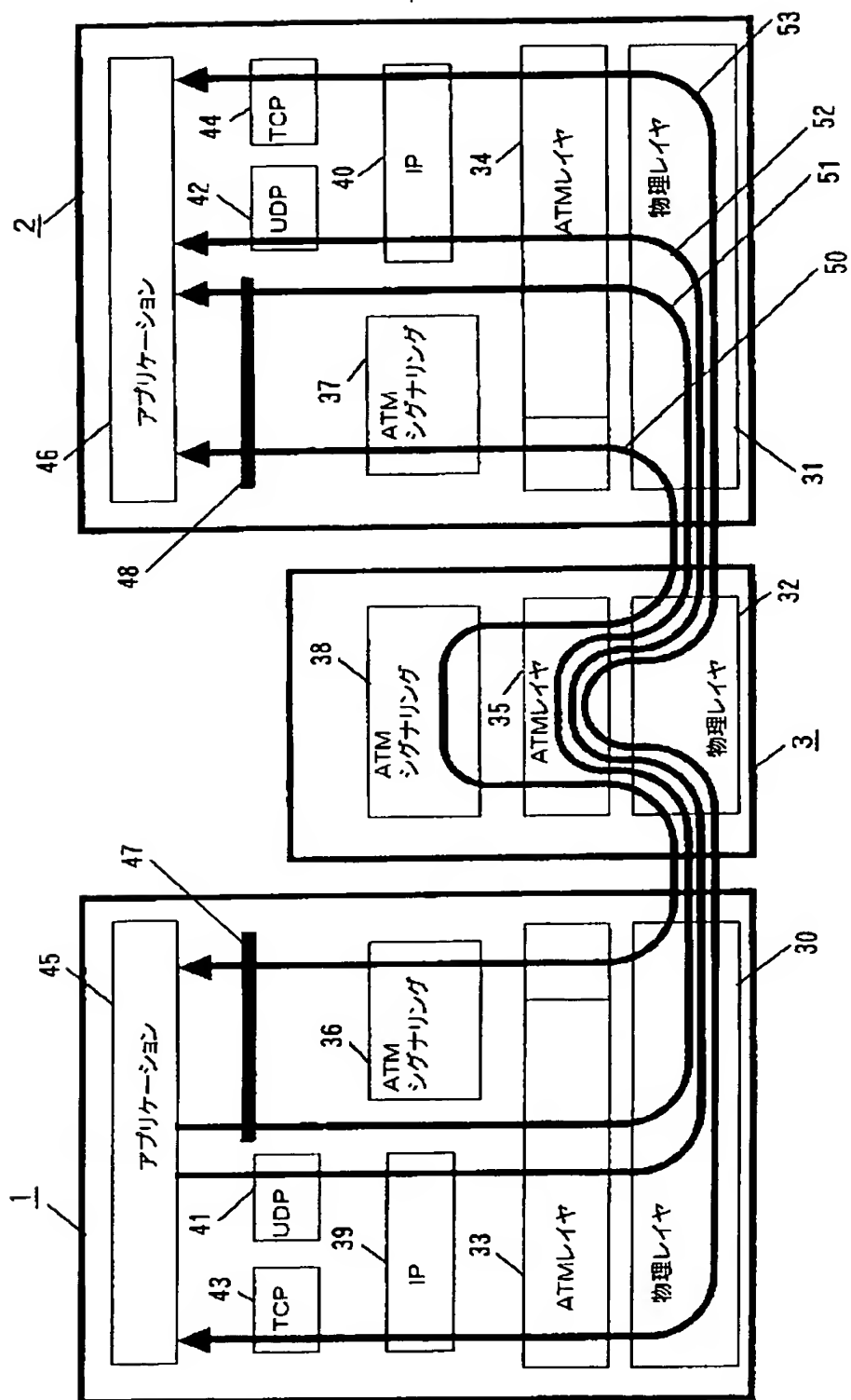
【図11】



【例 13】

		Bits								Octets
		8	7	6	5	4	3	2	1	
1401	Extended QoS parameters									1
	1	1	1	0	1	1	0	0		
	Information element identifier									2
	1 Ext	Coding Standard	Information Element Instruction Field							
	Length of Extended QoS parameters contents									3 4
	Origin									5
	1	0	0	0	0	1	0	0	6	
	Acceptable Forward Peak-to-Peak Cell Delay Variation Identifier									6.1 6.2 6.3
	1	0	0	1	0	1	0	1	7	
	Acceptable Backward Peak-to-Peak Cell Delay Variation Identifier									7.1 7.2 7.3
1402	1	0	0	1	0	1	1	0	8	
	Cumulative Forward Peak-to-Peak Cell Delay Variation Identifier									8.1 8.2 8.3
	1	0	0	1	0	1	1	1	9	
	Cumulative Backward Peak-to-Peak Cell Delay Variation Identifier									9.1 9.2 9.3
	1	0	1	0	0	0	1	0	10	
1403	Acceptable Forward Cell Loss Ratio Identifier									10.1
	Acceptable Forward Cell Loss Ratio									11
	1	0	1	0	0	0	1	1	11.1	
Acceptable Backward Cell Loss Ratio Identifier										
Acceptable Backward Cell Loss Ratio										

【図14】



【図15】

